

A HOMOKHÁTSÁG TÁJI ELTARTÓKÉPESSÉGE A MEZŐGAZDASÁG SZEMSZÖGÉBŐL

THE LANDSCAPE CARRYING CAPACITY OF THE DANUBE-TISZA INTERFLUVE FROM AN AGRICULTURAL PERSPECTIVE

Hoyk Edit^{0000-0002-2956-8308 1,4*}, Bánhidai András^{0009-0002-8154-9128 2,3}, Farkas Jenő Zsolt^{0000-0002-4245-2908 4}

¹Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Agrárökonómiai és Vidékfejlesztési Tanszék, Kecskemét, Magyarország

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet, Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék, Budapest, Magyarország

³Kecskeméti Városfejlesztő Kft., Kecskemét, Magyarország

⁴HUN-REN Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont, Regionális Kutatások Intézete, Alföldi Tudományos Osztály, Kecskemét, Magyarország

<https://doi.org/10.47833/2024.3.AGR.003>

Kulcsszavak:

földhasználat
klímaváltozás
mezőgazdaság
táji eltartóképesség
táji teherbíró képesség

Keywords:

agriculture
climate change
landscape carrying capacity
landscape suitability
land use

Cikktörténet:

Beérkezett 2024. okt. 31.
Átdolgozva 2024. nov. 3.
Elfogadva 2024. nov. 15.

Összefoglalás

Tanulmányunk a Duna-Tisza-közi Homokhátság táji teherbíró képességét vizsgálja. A tájhasználat vizsgálatához 5x5 km-es felbontásban környezeti, mezőgazdasági és gazdasági adatokat vizsgáltunk. Az elemzés elsősorban a Homokhátság természeti erőforrásainak a mezőgazdasághoz kötődő túlhasználati értékelésére koncentrált. Az eredmények rávilágítanak azokra a területekre a Homokhátságon, ahol a mezőgazdasági gyakorlatok, mint például a szántóföldi művelés, a gyümölcsösök, a szőlőültetvények, vagy az intenzív állattartás fokozott nyomást gyakorolnak a tájra. Vizsgálatunk során arra a következtetésre jutottunk, hogy az éghajlatváltozás negatív hatásaira válaszul a földhasználat és a mezőgazdasági gyakorlatok alapvető átalakítására van szükség a táj degradációjának megállításához. A fenntartható mezőgazdasági termeléshez alacsony hatásfokú beavatkozásokra és kis erőforrásigényű mezőgazdasági és vízgazdálkodási gyakorlatokra van szükség, és elsősorban a táji vízmegtartásra kell összpontosítani. Ezen kívül szembe kell nézni azzal, hogy a Homokhátság térségében bizonyos területeken fel kell hagyni a klasszikus mezőgazdasági gyakorlattal, vagy kettős-, hármas hasznosítású rendszerekre kell áttérni, mint milyen az agroerdészet, vagy az agrofotovoltaika.

Abstract

This study examines the landscape carrying capacity of the Danube-Tisza Interfluve (referred to as "Homokhátság"). Environmental, agricultural, and economic data at a 5x5 km resolution were examined to investigate agricultural landscape

* Corresponding author. Tel.: +36 76 516 313
E-mail address: hoyk.edit@nje.hu

utilization. The analysis primarily entails evaluating the possible overutilization of the natural resources of Homokhátság by agricultural production. The findings highlight areas within the Homokhátság region where agricultural practices, such as arable farming, orchards, vineyards, and intensive livestock farming, exert heightened pressure on the landscape. The study concludes that considering climate change, a fundamental transformation of land use and agricultural practices is necessary in the region to stop landscape degradation. Sustainable agricultural production requires focusing on low-impact and low-resource agriculture and water management, particularly water retention within the landscape. Moreover, it suggests that certain areas within the Homokhátság region may need to be either abandoned or subjected to transformations to double or triple utilization, such as silvopasture or agro-photovoltaics.

1 Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben az agrártermelés világviszonylatban egyre intenzívebbé vált. Az intenzifikáció fokozta az erőforrások felhasználását, illetve hozzájárult a klímaváltozás negatív következményeinek erősödéséhez. Ez a tendencia Magyarországon is érzékelhető, különösen a szárazodás által érintett Homokhátságon.

A Duna-Tisza közti Homokhátság Magyarország legérzékenyebb területe a klímaváltozással szemben. Problémái évtizedek óta ismertek és kutatottak. A kutatási eredmények mellett azonban kiemelt jelentőségű, hogy miképpen lehet a Homokhátság jövőjét pozitív irányban befolyásolni, azaz olyan földhasználati és gazdálkodási gyakorlatot követni, ami biztosítani tudja a térség gazdasági és társadalmi fenntarthatóságát.

A Homokhátság problémája ugyanakkor nem sajátosan magyarországi problematika. A vízhiány, és ennek következtében a gazdasági-társadalmi nehézségek, különösen a mezőgazdaság feltételeinek romlása ebben a térségben már évtizedekkel ezelőtt jelentkezett, ami előképét jelentette az Európa más országaiban, napjainkra általános tapasztalható problémáknak. Így pl. ma már Németországban is olyan jellegű szárazodási folyamatok váltak jellemzővé, amelyek korábban elképzelhetetlenek voltak [7] [12]. Ennek következtében vizsgálatunk iránymutatást jelenthet a környező, szárazodással küzdő térségek számára is, amelyek száma folyamatosan gyarapodik.

Vizsgálatunk célkitűzése, hogy választ adjunk arra, az éghajlatváltozás negatív hatásainak erősen kitett táj milyen típusú mezőgazdasági tevékenységre ad lehetőséget, illetve a használat milyen mértékben felel meg a táji eltartóképességnek. Munkánkban az eltartóképességre és a táji alkalmasság vizsgálatára helyezük a hangsúlyt, azaz a táji adottságokra – domborzat, talajjellemzők, vízgazdálkodás –, valamint a jelenlegi mezőgazdasági gyakorlatra (művelési ágak, állattenyésztési gyakorlat).

A táj eltartóképességét ugyan a tulajdonságain keresztül határozzuk meg, azonban az eredményeket pontosítani tudjuk a klímaváltozásból eredő hatások és várható tendenciák figyelembevételével. Az elemzések központi elemeit alkotják a területhasználat térbeli struktúrájának értékelése, a talajok és az azokon található területhasználat együttes értékelése, a domborzat jellemzőinek kiértékelése a vízmegtartást és a vízkormányzást figyelembe véve. Továbbá a mezőgazdasági adatsorokat is kiértékeljük annak érdekében, hogy ne csak a térbeli adatokon keresztül tárjuk fel a mezőgazdaság táji kihasználását, hanem leíró adatokon keresztül is. A leíró mennyiségi és minőségi adatsorok értékelése pontosabb képet ad többek között a felhasznált vízmennyiségről, az ellátandó állatállományról, a terményátlagokról, vagy a munkaerő iránti igényről.

Munkánkban kimutatjuk, hogy a Homokhátságon melyek azok a területek, ahol olyan mezőgazdasági gyakorlat (pl. szántóföldi gazdálkodás) folyik, ami a táji adottságokhoz viszonyítva fokozott terhelésként értelmezhető. Javaslatokat teszünk annak érdekében, hogy ezeken a területeken milyen mértékű és irányú változtatásokat célszerű megtenni, amelyek illeszkednek a táj eltartóképességéhez és biztosíthatják annak hosszútávú fenntarthatóságát.

A mezőgazdaság és a táji eltartóképesség kapcsolatának vizsgálata nem újkeletű. Az 1990-es évek óta foglalkoznak a Közös Agrárpolitika (KAP) keretein belül a fenntarthatósággal, elsősorban a multifunkcionális mezőgazdasági modellen keresztül [9]. Emellett ökológiai oldalról is többen vizsgálták a mezőgazdaság és a táji eltartóképesség kapcsolatát, amelyben a környezeti érzékenységre helyezik a hangsúlyt [3] [4]. Ángyán [2] kiemeli, hogy egy földhasználati zonáció segítségével az adottságokra alapuló földhasználati szerkezet alakítható ki, amelynek felhasználásával javaslatok tehetők a jelenlegi földhasználat nagyléptékű átalakítására. Munkánkban ezen gondolatmenet alapján értékeljük Magyarországot – és elsősorban a Duna-Tisza közének – földhasználatát.

A környezeti érzékenység elsőként az arid és szemi-arid területeken került az érdeklődés középpontjába, mivel a vízkészletek szűkössége/hiánya döntően befolyásolja a táji eltartóképességet, illetve a növénytermesztés és állattenyésztés lehetőségeit. A száraz területekre koncentrált eltartóképesség-vizsgálat [1] [5] eredményei interpretálhatók a magyar, elsősorban a Duna-Tisza közti területekre is, hiszen a Homokhátságot a FAO hivatalosan félsivatagos területként jelölte meg. A víz tehát a terhelhetőség és a fenntarthatóság szempontjából kulcstényező, amely az általunk végzett elemzésnek is fontos eleme.

A víz mellett a talajadottságok jelentik a táji eltartóképesség kulcstényezőjét, amelyek az agrár jellegű használatot döntően befolyásolják. Napjainkra a talajdegradáció világméretű problémává vált, amelynek következtében a Föld termőtalajainak jelentős része (ENSZ becslés alapján 30%-a) csökkent, vagy teljesen leromlott termőképességgel jellemezhető [11]. A nagyrészt laza szerkezetű, homokos talajokkal rendelkező Duna-Tisza közén a szélerezión az egyik legfontosabb tényezője a talajdegradációnak. Ez ellen azonban eredményesen lehetne védekezni, amennyiben a talajkímélő művelési módokat széleskörűen alkalmazzák. Ennek hiányában a művelés feltételei tovább romlanak, amely a táji eltartóképességgel nem összeegyeztethető földhasználati módok uralkodó jellegét mutatja.

A tájak fenntarthatóságának vizsgálatához hozzátartozik a tájmintázat elemzése, amely összekapcsolható a tájhasznosítással, a felszínborítás elemzésével [8] [10] [13]. A Homokhátság esetében a felszínborítás meglehetősen heterogén, ugyanakkor kimutathatók azok a területek, amelyek hasznosítása a felszínborítás szempontjából megkérdőjelezhető.

2 Anyag és módszer

Az elemzés során a következő adatbázisokat használtuk: CORINE Land Cover – CLC (2018), Sentinel műholdas adatok (2021-2023), Központi Statisztikai Hivatal (KSH) TÍMEA adatbázisából a mezőgazdasági összeírási adatai, agrotopográfiai adatok, valamint éghajlati adatok. Egységes 5x5 km-es rácshálós kiértékelést alkalmaztunk, az elemzéseket QGIS programmal végeztük.

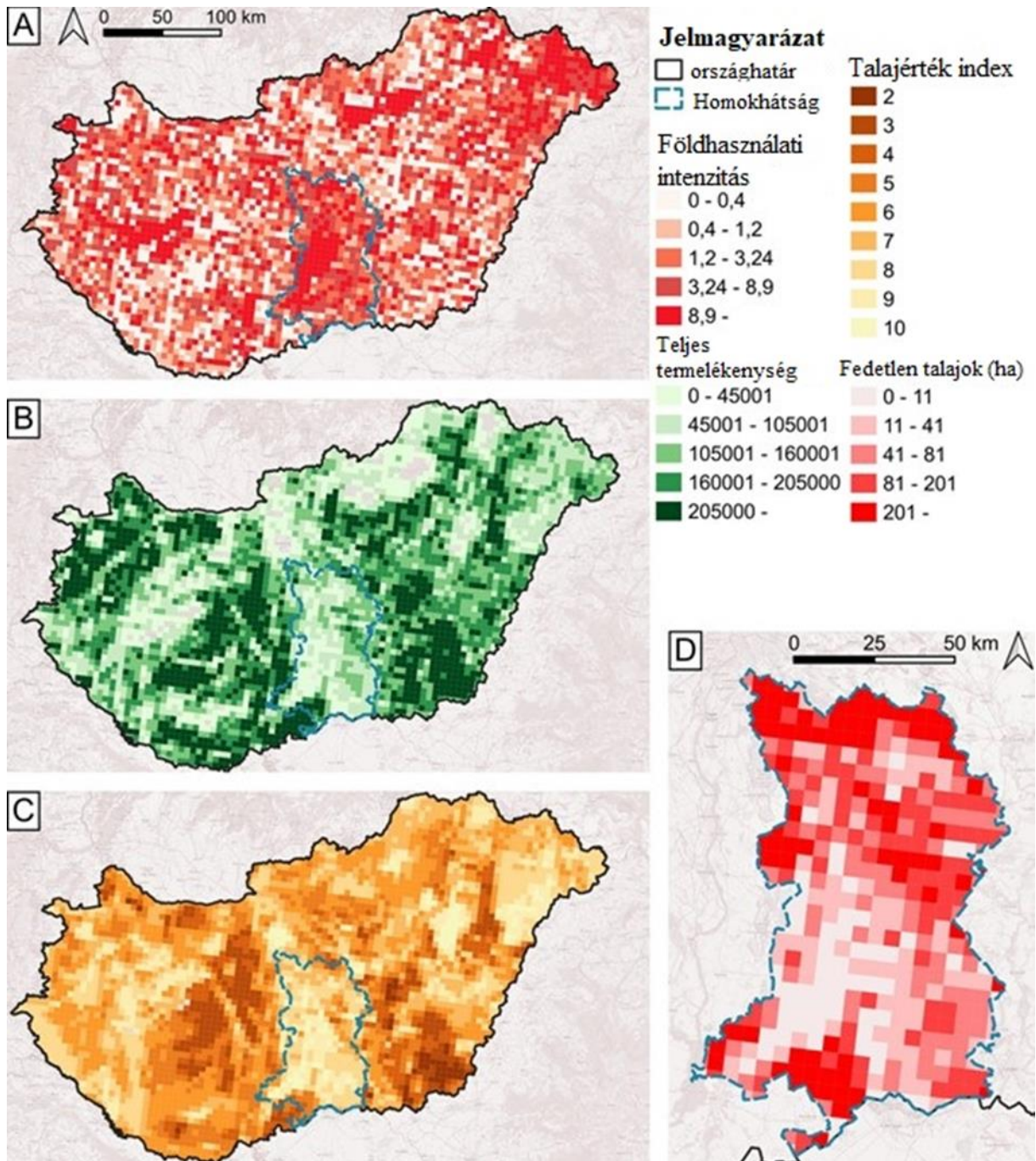
A földhasználat intenzitásának értékelése a Gardi et al. [6] által felvázolt módszert követte. Kiszámítottuk a mezőgazdasági területeken (2. CLC kategória) az intenzív termelés arányát a szőlő-, gyümölcsös- és bogyógyümölcs-ültetvényeken, a rizsföldek CLC-kategóriáin, valamint az állatállományt az állategységekben kifejezett és a szükséges területhez viszonyított arányán keresztül. A nagyüzemi szántóföldi művelés minőségi és mennyiségi intenzitását az öt évre (2018-2022) vonatkozó teljes termelékenység (CLC 211: öntözés nélküli szántóföld - és a szántóterület) szorzatával értékeltük. A talajérték-indexet, ami egy összetett, különböző talajtulajdonságokat magában foglaló mutató, az egyes rácscellákon belüli átlagértékként határoztuk meg. A Homokhátság térségére történő összpontosításunk célja a fedetlen felszínnek térbeli kiterjedésének feltárása volt. Az általunk kidolgozott mutató a 2021-2022-2023-as évek közül két évben legalább hat hónapig fedetlen talaj előfordulásának mértékét mutatja. Az eredményeket a Sentinel műholdképekből nyert NDVI adatok statisztikai elemzéséből vezettük le a vegetációs és nyugalmi időszakokban. Az éghajlati változásokból eredő sebezhetőséget a hőségnapok, a >20 mm-es csapadékos napok száma és a Pálfai-féle aszályindex változások többéves átlagainak (1971-2000; 2036-2045) normalizált összesítésével értékeltük.

3 Eredmények

A földhasználati elemzés során a jelenlegi felszínborításból indultunk ki; figyelembe vettük a szőlő- és gyümölcskultúrákat, gyepterületeket és az állattenyésztés területeit. A szántókat külön elemeztük, annak érdekében, hogy a fokozott tájterhelésként értelmezhető gazdálkodási mód egyértelműbben bemutatható legyen. A földhasználati intenzitás (1/a. ábra) alapján látható, hogy Magyarország teljes területét tekintve a Homokhátság a legintenzívebben használt területek közé tartozik. Hasonló intenzitás figyelhető meg a Nyírségben is, ami a Homokhátsághoz hasonló adottságokkal jellemezhető.

Az intenzív földhasználat ellenére a Homokhátság teljes produktivitás mutatója az országos átlaghoz viszonyítva alacsony (1/b. ábra). A két tényező együttesen azt mutatja, hogy ebben a térségben a földhasználat nem illeszkedik a táji eltartóképességhez. Ez azt jelenti, hogy a mezőgazdaság szempontjából gyengének minősülő adottságokat az agrár tevékenység nem, vagy csak mérsékelten veszi figyelembe, azaz túlhasználat folyik. Ezt támasztja alá a talajértékszámot mutató ábra (1/c. ábra) is, amelynek alapján jól látható, hogy az ország legalacsonyabb termőképességű tája gyakorlatilag a Homokhátság.

A túlhasználatból eredő problémákat a nem megfelelő művelési gyakorlat (a talajkímélő művelési módok hiánya) tovább súlyosbítja. Erre világít rá a talajok fedetlensége (1/d. ábra), amelyek a defláció által intenzíven érintett területekkel esnek egybe. A Homokhátság területén számottevő mértékben vannak jelen azok a termőföldek, amelyek legalább hat hónapig nem rendelkeznek növényborítással évente. A csupasz talajok nem csupán a deflációnak nyitnak teret, hanem a klímaváltozás szempontjából is nemkívánatos gyakorlatot jelentenek. Növényzet nélkül erősödik a párolgási veszteség, fokozódik a talajnedvesség hiánya, ami az aszályos időszakok kártételeit növeli.



Forrás: NDVI; CORINE Land Cover; NÖSZTÉP; KSH TÍMEA

1. ábra: a) Földhasználati intenzitás; b) Teljes termelékenység; c) Talajérték; d) Fedetlen felszínek

4 Összefoglalás

Elemzésünk azt mutatja, hogy a Duna-Tisza közti Homokhátság területhasználata eltér az ideálisnak nevezhetőtől. A táji eltartóképesség nem esik egybe a gazdálkodási gyakorlattal, ami elsősorban a szántóföldi gazdálkodást érinti. Ez túlhasználathoz vezetett, aminek káros következménye az erőforrások elégtelensége, valamint a növénytermesztés és állattenyésztés számos problémája, sok esetben gazdaságtalansága és fenntarthatatlansága.

A táji eltartóképesség egyik sarokpontja a vízmegtartás. A jövőben prioritásként kell kezelni a vízvisszatartást a tájban, ami nélkül a mezőgazdasági tevékenységeket nem lehet tovább folytatni. Ehhez kijelölhetők azok a területek, amelyek optimális helyszínt biztosítanak a vízvisszatartáshoz. Elemzésünk rávilágít, melyek azok a térségei a Homokhátságnak, ahol megvalósítható a vízborítás

az év nagy részében. Ezek egybeesnek azokkal a területekkel, amelyek belvízveszélyeztetettként vannak nyilvántartva, illetve azokkal, amelyek a folyószabályozások előtt is időszakosan vízjárta területek voltak. Térinformatikai elemzésünk eredményeképpen lehatárolhatók, alátámaszthatók a vízvisszatartásra kijelölhető térségek.

A természeti adottságokhoz (víz, talaj, meteorológiai tényezők) igazodó tájhasználat kialakítása szükséges ahhoz, hogy a klímaváltozás által leginkább veszélyeztetett Homokhátság gazdasági és társadalmi fenntarthatósága biztosítható legyen. Ez pedig együtt jár számos szántó- és szőlőterület felhagyásával, egy mozaikos tájszerkezet kialakításával, a talajok fizikai és kémiai állapotának javítását szolgáló talajművelési gyakorlattal. Ezek hiányában a térségnek akár az elnéptelenedéssel is szembe kell néznie a jövőben.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíjának támogatásával valósult meg (szerződés szám: BO/00353/21/10).

Irodalom

- [1] Al-Shamiri, A., Ziadat, F.M. (2012): Soil-landscape modeling and land suitability evaluation: the case of rainwater harvesting in a dry rangeland environment. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Volume 18, pp. 157-164. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.01.005>
- [2] Ángyán J.: A környezet- és tájgazdálkodás agroökológiai, földhasználati alapozása. (Magyarország integrált földhasználati zónarendszerének kialakítása). MTA Doktori értekezés, Gödöllő, 2003. (The agroecological and land use basis of environmental and landscape management. Establishment of Hungary's integrated land use zone system). MTA Doctoral thesis, Gödöllő, 2003.
- [3] Ángyán, J., Balázs, K., Podmaniczky, L., Skutai, J. (2003): Integrated Land Use Zonation System in Hungary as a Territorial Base for Agri-Environmental Programs. In: Helming, K., Wiggering, H. (eds) *Sustainable Development of Multifunctional Landscapes*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05240-2_9
- [4] Barczy A., Csorba P., Lóczy D., Mezősi G., Bardóczyné Székely E., Csima P., Kollányi L., Gergely E., Farkas Sz. (2008): Suggested landscape and agri-environmental condition assessment. *Tájökológiai Lapok*, 6 (1–2): 77–94. <https://doi.org/10.56617/tl.4150>
- [5] Brandt, J., Christensen, A.A., Svenningsen, S.R. et al. (2013): Landscape practise and key concepts for landscape sustainability. *Landscape Ecol* 28, 1125–1137. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9777-5>
- [6] Gardi, C., Bosco, C., Rusco, E., & Montanarella, L. (2010). An analysis of the Land Use Sustainability Index (LUSI) at territorial scale based on Corine Land Cover. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 21(5), 680-694. <https://doi.org/10.1108/14777831011067953>
- [7] Leuschner, C., Weithmann, G., Bat-Enerel, B., Weigel, R. (2023): The Future of European Beech in Northern Germany—Climate Change Vulnerability and Adaptation Potential. *Forests* 2023, 14(7), 1448. <https://doi.org/10.3390/f14071448>
- [8] Peng, J., Liu, Y., Corstanje, R. et al. (2021): Promoting sustainable landscape pattern for landscape sustainability. *Landscape Ecol* 36, 1839–1844. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01271-1>
- [9] Podmaniczky, L., Vogt, J., Schneller, K., Ángyán, J. (2007): Land suitability assessment methods for developing a European Land Information System for Agriculture and Environment (ELISA). In: Mander, Ü., Wiggering, H., Helming, K. (eds) *Multifunctional Land Use*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-36763-5_14
- [10] Potschin, M., Haines-Young, R. (2013): Landscapes, sustainability and the place-based analysis of ecosystem services. *Landscape Ecol* 28, 1053–1065. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9756-x>
- [11] Prem, S.B., van der Velde, M., Ye, L., van den Berg, M., Materechera, S., Innocent Kiba, D., Tamene, L., Vala Ragnarsdóttir, K., Jongschaap, R., Hoogmoed, M., Hoogmoed, W., van Beek, C., van Lynden, G. (2012): Assessing the impact of soil degradation on food production. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. Vol. 4, Issue 5, pp. 478-488. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.09.015>
- [12] Weigel, R., Bat-Enerel, B., Dulamsuren, C., Muffler, L., Weithmann, G., Leuschner, C. (2022): Summer drought exposure, stand structure, and soil properties jointly control the growth of European beech along a steep precipitation gradient in northern Germany. *Global Change Biology*, Vol. 29, Issue 3, pp. 763-779. <https://doi.org/10.1111/gcb.16506>
- [13] Wiens, J.A. (2013): Is landscape sustainability a useful concept in a changing world?. *Landscape Ecol* 28, 1047–1052. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9801-9>